



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2007

**Ecologist@world, No. 8. From postdoc in the USA to the lab start up in
Switzerland**

Shimizu, Kentaro K

Abstract: (2006; 2007)

Other titles: @ (8)

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-74508>

Journal Article

Published Version

Originally published at:

Shimizu, Kentaro K (2007). Ecologist@world, No. 8. From postdoc in the USA to the lab start up in Switzerland. Japanese Journal of Ecology, 57(3):432-437.

えころじすと@世界 (8)

米国ポスドクからスイスでの研究室立ち上げへ

清水 健太郎

スイス・チューリヒ大学 進化機能ゲノム学部門長

これまで日米欧で、生き物の多様性を遺伝子レベルから理解しようと研究を進めてきた。研究内容の進化生態ゲノム学については、日本生態学会誌などに総説を書いたので(清水 2006; 清水・長谷部 2007)、ここでは学生・ポスドク・助教授を通じて、海外での生活がどんなものだったかを振り返って記してみたい。若い研究者が海外にチャレンジする一助になればと願っている。

学部時代：イスラエルでの研究経験 1 ヶ月

大学に入ってから、研究者になるには海外経験が不可欠だと考えていた。京都大学 2 回生の夏に、イスラエルのワイズマン研究所で 1 ヶ月の研究コースに参加した。これは、世界中から若い学生数十人が集まって、研究室での実験を体験するというものである。ここでの研究で、分子生物学の威力を体感し、まずは分子生物学をもっと学んでみようと考えたようになった。

しかし英語には苦労した。高校英語は得意だったはずだが、来てみれば聞くことも話すこともできない。「あーうー」と言い淀んでばかりのうちに、「Ah-Uh」と渾名をつけられた(日本語でも言っているような気がするが、それは突っ込まないで下さい(笑))。しかし、滞在が終わる直前、英語であることを気にせず、無意識に英語で電話をしている、という瞬間があった。1 ヶ月英語に囲まれて、だいぶ上達したものだ実感した。

日本ではあまり知られていないが、欧米の研究所・大学には、若い学生向けのコースを開いているところが少なくない。欧米では研究者を目指す学生は、こうしたコ

ースに参加して研究とはどんなものかを知り、研究者のコミュニティに入っていく。身の回りの友人に過去の参加者がいたのが幸いし、参加する機会を得られた。

現在私が在籍するチューリヒ大学でも 3 年生などを対象とした生物学コースがあり、ぜひ関心のある方にお知らせいただきたい。お問い合わせいただければ、日本の機関から奨学金が援助される可能性もある。

<http://www.biologie.uzh.ch/NeuerStudiengang/UndergraduateSummerSchool.html>

大学院時代：アメリカでの実習コース 1 ヶ月と、京都での生態学

大学院では留学することも考えた。しかし、在籍していた京都大学理学部植物の岡田研究室が、やりたい研究ができる環境だったので、そのまま進学する道を選んだ。生物の多様性を理解するには、分子遺伝学と進化・生態学の両者が必要だと考え、まずシロイヌナズナ *Arabidopsis thaliana* の分子遺伝学の手法を学ぶことにしたのだ。研究対象は、植物の有性生殖。遺伝子からも、進化・生態からも重要なテーマである。

修士 2 年の時に、アメリカはニューヨーク州のコールドスプリングハーバー研究所で 1 ヶ月間、「Arabidopsis Molecular Genetics」というコースを受講する機会を得た。その前年に京都のシンポジウムにきたシカゴ大学の Daphne Preuss と知り合い、彼女が推薦してくれたことも大きかったと思う。コールドスプリングハーバー研究所は、マクリントックがトランスポゾンを発見した地であり、そして現在は分子生物学の父ワトソンがいる。シロイヌナズナ研究をリードする多くの研究者が日替わりに

訪れていた。午前の講義、午後の実習の中で、密度の濃い議論が続けられた。英語については、自分が専門知識を持った分野ならば、意味のある議論ができることがわかり自信になった。政治経済などの雑談はちんぷんかんぷんでも、それが目的で来たのではないから、気にしすぎないのが一番と思うことにした。

アメリカのシロイヌナズナ研究は世界で群を抜いてきたが、それは研究者個々人の能力の違いによるというよりも、アメリカの研究システムがうまく研究者の才能を引き出しているという印象を得た（今でもそう思っている）。この経験から、ポスドクではアメリカに行こうという気持ちがさらに高まった。大学院在学中に、国際学会にたびたび参加できたのも岡田研究室のすばらしいところだ。いろいろな研究者を訪問し、ポスドク先としてどうかと考えていた。

生態学への興味がふくらみ、生態学なしでは進化的な問題が解決しないことを悟り始めたのは、京都大学での多くの友人のおかげである。大学院時代を通じて、分子も生態も、動物も植物も、さまざまな研究室の大学院生が定期的に集まって論文を紹介するゼミをオーガナイズしていた。とくに、当時生態学研究センターにいた鈴木まほろさん、瀧本岳さん、吉山浩平さんから、生態学で何が問題となっていて何が面白いのかを学んだ。また、本連載第4回の著者田中健太君とは、修士論文発表会でお互いの研究を知り、フタバガキ科の自家不和合性の共同研究に発展した（Kenta et al. 2002）。ランビルの熱帯雨林を実際に訪れたことは、モデル生物シロイヌナズナの情報をいかに生態学的に面白い現象に活かしていくかを考える重要な契機になった。さらに、博物館での輪読会から、分類学者の藤井伸二さんや生態学者の工藤洋さんらとのシロイヌナズナ近縁種の収集・調査にも発展した（Shimizu et al. 2005）。全員はとても挙げきれないが、現在の研究につながるアイデアの多くは、彼らを生態学の先生としてこの時期にスタートしたとって過言でない。

生態学も分子遺伝学も含んだ広い視野から生物学を語れる場所として、京都大学ほどの場所は世界でもそうはないと思う。日本の京都で大学院時代を過ごせてよかったと思う。

アメリカ・ノースカロライナでポスドク3年

こうした経緯から、ポスドクの研究テーマとして、進化生態ゲノム学という新しい分野にとびこみ、分子遺伝学の経験を活かして生物多様性の分子基盤に迫った

と考えていた。ノースカロライナ州立大学の Michael Purugganan 研究室は、モデル植物シロイヌナズナを進化的な解析に使い始めていた。実際に訪問したとき、ああ、ここならば快適に研究・生活していける、と直感的に感じた。行き先を決めるときは、実際に訪問して会ってみるのが一番だと思う。

ノースカロライナのトライアングルと呼ばれる地域には、日本でいえば筑波のように大学と研究所が集中している。とくにこの土地で統計ソフト SAS が開発され、さらに統計遺伝学という学問に発展した。毎年開催される統計遺伝学コースの受講などを通して、統計学とゲノム学を基礎から学ぶことができた。

ここでの私の研究テーマは、自殖性や種分化など、有性生殖システムの進化的な解析であった。とくに、シロイヌナズナでは、自家不和合性遺伝子 *SRK* と *SCR* が偽遺伝子となっており、正の自然選択の痕跡が見られた。この結果は 1876 年のダーウィンの繁殖保証仮説を分子レベルから支持する。積み残した問題はまだまだあるが、この研究成果は統計学者も含めて著者 11 人になる学際的解析の論文となった（Shimizu et al. 2004）。研究者 1 人で全ての手法に精通することは不可能である。しかし、自分の専門分野以外についても、誰がどんな手法で何をできるのかという概観を知っておくことで、有意義な共同研究に発展するのだ。

チューリヒ大学の助教授になる

日本学術振興会のサポートが終わる前に、次の行き先を探し始めた。ボスの Michael は、ポスドクが job を見つけられるよう、インタビューの準備など様々にサポートしてくれた。とくに、“Ph.D. is not enough — A Guide to Survival in Science”（Feibelman 1993）という本をラボ全員に配ってくれたのは非常に参考になった。職の応募書類の書き方などの具体的指針のみならず、社会との関わりの中で、広い意味での研究活動をどう進めていくかが述べられている。

若手の研究者が独立してユニークな研究を進めるには、アメリカが最も可能性が高いと考えていたのがアメリカにきた理由であったが、関連分野の募集には世界中に応募した。その中で、期せずして、スイスのチューリヒ大学からインタビューに招かれ、研究費・研究施設などについて最もよい条件のオファーが来た。スイス生活など想像もつかず、気持ちがなかなかポジティブにならなかった。しかし、調べるほどに興味をひかれていった。

折しも Nature 誌で、なぜ小国スイスが科学大国なのか、という特集があった (Schiermeier 2005)。日本と同じく資源のない国として、製薬企業を含め科学技術へのサポートが厚い。中でもチューリヒ大学は、基礎研究に伝統がある。例えばノーベル賞はこれまで 13 人出ており、日本人全体よりも多い。第一回受賞者レントゲンにはじまり、シュレーディンガー方程式が生まれた土地でもある。さらに、市内に並んで位置するスイス連邦工科大学は、工学中心に 20 人以上のノーベル賞受賞者を出している。アインシュタインなどは、両者に所属していた。そのチューリヒ大学が 2006 年に、システム生物学と機能ゲノム学を重点領域として 4 研究室を新設した。その 1 つが私ができることになった植物領域である。

植物系の研究所は美しい植物園内に位置し、ここなら快適に研究できると感じた (写真)。分子生物学と系統の研究所が同じ建物にあり、学際的研究に適している。山国スイスである以上高山の研究はもちろん盛んなのだが、一方で熱帯は憧れらしく、Peter Endress などが盛んに研究を進めている。彼の著書は京都時代に博物館の永益英敏さんのサポートする輪読会で学んでいた。その著者と日常にディスカッションできるというのは魅力的だ。生態学でも、種多様性と生態系機能の実験研究で知られる Andy Hector や Bernhard Schmid、フタバガキ科の生態学で知られる Jaboury Ghazoul ら、枚挙にいとまがない。

不安材料はドイツ語がほとんど理解できないことで、副学長との交渉の際には口頭では英語でも、書類がドイツ語であった。こんなことではチューリヒには来られない、と主張したところ、ドイツ語と英語の分かる技官の予算がつくことになった。ここまで詰めたら大丈夫、と思いついてスイスに来ることにした。

やりたい研究ができさえすれば、どんな土地かは私自身にとっては二の次である。幸いにしてというべきか、チューリヒ生活はきわめて快適だ。安全で、公共交通や清掃が行き届き、世界の都市の生活水準ランキングでもたびたび 1 位に選ばれている。アメリカから来てみると、ものを大切に、また食事はいただきます (En Guete) と皆で言うてから揃って食べ始めるなど、かえって日本と似ていて暮らしやすい。

http://www.citymayors.com/features/quality_survey.html

研究室立ち上げ

PI (Principal Investigator、ラボ責任者) となると、実験をすること自体でなく、研究をできる環境をつくること

が主要な仕事だ。他分野の研究者と野外調査に行く機会は絶やさないようにしているが、自分で実験・解析するのは、これまでの研究の継続テーマに絞っている。前ボスの Michael が常々みなに言っていたのが、独立してラボを持って Tenure をとるまでの約 5 年は、ポストドクまでに経験しなかったことばかりに直面し、研究者として一番困難な時期だということだ。自分で実験して論文を書いた方が、2、3 年の短期スパンを考えれば疑いなく効率がよく、ポストドクのころはよかったとよく言われる。しかし、それでは限界があるのだ。わかりやすい比喻でいえば、脱皮の時期なのである。

まず、机と椅子しかない空の研究室をセットアップすることが課題であった。業者へ電話して、ドイツ語なしでも何とか通じたと思いきや、違う機械が届いて、返品交換に数ヶ月かかる、といったこともあった。PCR の成功などで大喜びしたのは、学部生以来かもしれない。半年ほどたってから、妻でポストドクの理恵がチューリヒに来てくれて、急激にセットアップが進んだ。注文からオーガナイズまで私にはとてもまねできないほどの確に手配し、ラボを始める時期にはとても心強かった。欧米の実験系研究室で、特に外国人は夫婦で働いている場合が多い。そうでないと非常に困難だ、という選択圧があるのだ。すぐに論文に結びつかないラボセットアップは、短期滞在のポストドクや学生には重荷であろう。

研究できる環境をつくるために欠かせないのは、科研費申請を書くことだ。狭い意味での科学研究の営みではないかもしれないが、言い換えれば、ある研究計画が税金を使うに値するというのを、政府ひいては市民に対して説得するという作業である。この社会的責任は、科学研究の不可欠な部分と考えるべきだろう。

アメリカの科研費申請書は異常に分厚く、アメリカの研究者の主要な仕事は、研究費申請書作成だと言って過言でない。チューリヒ大学との交渉の際に、スイス SNF の科研費書類はアメリカと比べたらずっと短くてすむと誘われ、それはその通りであった。しかし、本文 21 ページ、事務書類 16 ページを書くのは容易な作業ではなく、1 ヶ月を要した。郵便局で提出しおえた瞬間に、開放感の余り無意識に跳び上がってしまったほどだ。幸いにしてこの申請は通り、さらに日本の特定領域研究などからもサポートをいただけるようになった。私のポジションの場合、外部研究費に加えて、大学院生 2 人と技官が大学特別予算で保証されているので、これで十分とは言えないまでも当面研究を進められる基盤が整った。

次に、恐るべきほど時間がかかるのが、メンバーを募

集して研究をはじめまでの手配だ。大学院生の募集を
すると、100 を越える応募メールが殺到して、それを仕
分けるだけでも一苦労だ。面接しても、合う合わないは
簡単にはわからない。スイス以外の国からの入国の場合、
決まってからの入国管理局との交渉も難しく、イタリア
アルプスで調査中に書類にサインするだけのために、片
道 10 時間かけてチューリヒに戻ったこともあった。今や
6 人ほどのメンバーと日々研究を進められるのはとても
うれしいことだ。

言葉と文化

スイスなど非英語圏で研究するメリットとして、大多
数が英語のネイティブスピーカーでないために、英語力
でひけをとる可能性が少ないことがある。会話が通じな
い場合に、こちらが正しいという態度でいれば、向こう
が表現を変えてくることもある。私のいる研究所には、
20 以上の国から研究者が集まっており、唯一の共通語は
英語である。2006 年 4 月に私が赴任したときは折しもワ
ールドカップ開催中で、歓迎の言葉は「これでアフリカ
以外の開催国出身者が揃った」であった。

一方で、現地のドイツ語（しかもスイス方言）がわか
るに越したことはない。学生・ポストドクであれば英語だ
けで問題ないが、教員となるとドイツ語の書類と会議が
山のように襲ってくる。最近では、ウェブの独英の自動
翻訳が実用に堪える水準に達してきており、これなしに
はチューリヒで仕事するのは不可能だったろう。

教授会もドイツ語で 2 時間以上続き、スパルタ式ドイ
ツ語講座と勝手に名付けている。そこでは、非ドイツ語
圏出身者同士が親近感をもって助け合う雰囲気がある。
とくに、ウェールズ出身の生態学者 Andy Hector には、
夫婦で非ドイツ語圏から来たという似た境遇もあり、彼
らが習っているドイツ語家庭教師を推薦してもらったり
もした。彼はドイツ語はさっぱりだと言いながらも、教
授会中にドイツ語を訳して教えてくれるので、自分も早
く上達したいと切に思っている。ありがたいことに、こ
の 1 年で外国人教員はますます増えていて、時々これは
重要な話題だからといって英語に切り替わる（というこ
とは、その他の話題は重要でないに違いない）。

外国暮らしの面白さとして、日本で研究していたらま
ず知り合わなかったような別分野の人と知り合う機会が
ある。ノースカロライナではポストドクに来ていた歯科医
さんとよく遊びに出かけるうち、歯磨きの基礎がなっ
ていないと指導してくれた。チューリヒ日本人会の忘年会

に行ってみたら、隣の席の方が、チューリヒ歌劇場合唱
団の専属歌手であった。先日、オペラハウスの舞台裏か
ら奈落の装置まで見せていただき、何度もオペラに通っ
ていた筆者には感激であった。

外国に来てまで日本人と話さなくてもいいと思われる
方も多だろう。しかし、外国に来て最も助け合わないの
が日本人だと言って過言でないと思う。「郷に入っては郷
に従え」という諺が、外国に暮らす日本人にマイナスに
働いているのだ。日本の中で、武蔵国から岩見国に移る
際には郷に従う意味があるだろう。しかし、多様な文化
の共存する欧米では、現地人のような生活することは
期待されておらず、そもそも無理である。アメリカ滞在
の日本人の中で、普通のアメリカ人と同じように行動し
たいが、どうしていいか見つけられずに困っている場面
を何度かみかけた。単純な答えは、「普通のアメリカ人」
はいない、である。イタリア系アメリカ人は熱心に料理
し、ドイツ系アメリカ人は部屋を掃除し、大学の科学者
は海外情勢に詳しい、などなどである。外国文学や語学
を専門にする研究者ならともかく、科学者が外国に住む
第一の目的は科学研究なのだから、文化では無理をせず
自分の生活を送っていけばよいのだ。スイスもまた然り、
なかでもチューリヒはスイス随一の国際都市である。

アメリカからヨーロッパへの人の流れ

これまでの 10 年ほどは、アメリカが世界中の研究者を
引きつけてきていたが、ここ 2、3 年で、ヨーロッパがと
ってかわりつつある。ヨーロッパでは好調な経済に支え
られて研究費が安定する一方で、アメリカの研究費は減
少し続け、科研費の採択率も 10% を割っている。本連載
企画者の佐竹暁子さんや私も、大局的に見ればその流れ
の中でアメリカからヨーロッパに移ってきたことになる。
アメリカにポストドクで行った理由の 1 つとして、先述の
ように外国人研究者が独立するチャンスが多いと考えて
いたが、むしろヨーロッパで機会が増えている。

ヨーロッパの中でも、スイスは特に外国人研究者に好
適な環境だ。もともと多言語国家であるために多様な文
化が容易に共存し、最大都市チューリヒは人口の 40% が
外国人からなる国際都市である。大学のシステムはアメ
リカ的で若手が独立し、その一方で、文化と食事はヨー
ロッパである。研究費は、巨額のプロジェクトは少ない
一方、採択率が半分近いようで、安定して研究を進めや
すい。

外国人研究者のうちで、日本人もちろん増えている。



写真左：植物園に囲まれたチューリヒ大学植物生物学研究所。

写真右：2007年3月、日本生態学会エコカップのエンジョイクラス優勝記念。左から地球環境研の山下聡、イギリス・シェフィールド大学の田中健太、筆者、現スイス・EAWAGの佐竹暁子、現スイス・チューリヒ大学／京都大学の竹内やよい、スイス・チューリヒ大学の清水（稲継）理恵（敬称略）。

2007年3月の日本生態学会では、スイス近辺在住の日本人生態学者を中心として、「スイス・ハイジーズ」としてエコカップに参加することができた（写真）。あまり強そうではないチーム名に加え、当日はじめて全員が顔を合わせるというハンディにもかかわらず、試合を経るごとに役割分担が機能し、期せずしてエンジョイクラスに優勝した。チームを作るくらいにスイスに日本人生態学者が増えたことは感慨深い。これからもさらに増加するだろう。

日本が外国人研究者を大量に引きつけているか考えると、現状ではほど遠い。しかし、日本の学問のさらなる発展のためには、長期的に避けて通れない問題だろう。最近、日本にも相当の魅力があるのだと感じる機会があった。基礎生物学研究所のサポートでOBC国際会議「種分化と適応」（2007年3月）のオーガナイザーを務めた際、半年前という直前の招聘にもかかわらず、数十人の演者がはるばる日本まで来てくれた。日本の文化・自然の観光資源を活かしつつ、さらに長期的に滞在できる環境を整えていってはどうだろうか。

仮説検証型研究の功罪

日米欧での複数分野での経験で学んだことの1つが、仮説検証型研究に対する態度の多様性とその使い方である。アメリカの特徴だと感じるのが、仮説検証型の科学研究が徹底していて、強みにも弱みにもなっていること

だ。分厚い研究費申請やプレゼンテーションでは、仮説から始まり一貫したストーリーが必要とされ、カットアンドペーストで投稿論文にできるほどのものだ。ただ、ゲノムプロジェクトの申請書では、仮説など書きようがないのに、それでも「塩基のうちGが25%だ」という仮説を検証する」と書こうかなどと冗談のように語られていた。研究費申請の訓練として、大学院生は初めの1年後を机の前で、過去の研究の学習と研究計画作成に費やす。計画が立つと、スケジュールを決めて必要なデータを効率よく集める。統計的に問題がなければ missing data を気にしない。予想外のデータが出た際、そこを追求すればもっと面白いテーマが現れるのではないかと思われる状況でも、潔く後回しにする。極端な例ではあるが、こんな印象が常にあった。

一方、日本ではデータそのものへのこだわりが強い。研究を始めるならばまずは自然を見てみよう、という考え方になる。端的な例として、スイスの霊長類学者に言われたこんな言葉がある。日本の霊長類学者は驚くべき観察眼で個体識別し、信じられないほど膨大なデータを出してくるが、統計的に必要な量と実際のデータ量が無縁なことに驚く、と。まずデータがあってから解析しているから、データ量が多すぎたり少なすぎたりするのだ。欧米の科学教育には、記載だけではない、知識の抽出の課程が含まれている。日本でも特に理論的な進化生態学では、仮説検証型研究の必要性が叫ばれているが、それはこの状況への警鐘だと解釈している。

この両者は当然ながら二者択一ではない。どちらの極端にも寄らずに、両者の長所を生かせばいいのである。ヨーロッパで数百年の学問の伝統の重みを感じるの、両者を活用するに抵抗ない懐の深さである。問題（仮説）を解決するだけでなく問題を見つけていくことの重要性について、京都大学時代に学んだ2つの言葉を思い出す。発生物学者の竹市先生から、人間の考えることなど大したことではないのだから、計画通りに実験が進んでも面白くないのだ、という趣旨の言葉を聞いた。また、深谷先生によれば数学でも同じ論点があるようで、フェルマの大定理など未解決問題の解決、つまりすでに存在する仮説に基づく研究に脚光が当たりがちだが、一方で問題を見つけて分野を構築することも重要ではないか、と（深谷 1996）。私自身が科学の営みで最も楽しいと思うのは、予想外のデータに出会って、さらなる面白い研究を思いつく瞬間である。転んでもいかに立ち上がるか、と言い換えてもよい。そのためには、多くの分野の研究者との議論を積み重ねて視野を広げることが肝要で、現在チューリヒの科学者のなかにいながら日米とコンタクトがとれる状況はうれしい。

おわりに

この2、3年、若い研究者が日本から外国に出るパワーが減少しているのではないかと気になっている。日本国内でポストクの機会が増えたことは一因となっているし、それは喜ばしいことだ。しかし、チャレンジ精神が減少しているようにも思う。

先述のOBC国際会議には、日本の学生・ポストクが20人ほど参加してくれたが、その研究とプレゼンテーションの水準の高さには感銘を受けた。海外の招聘参加者の多くも同様に感じたようで、日本からポストクを募集したいという声が挙がっていた。日本の若い研究者は、もっと自信をもって世界で活躍してほしい。海外生活を検討するには、ロールモデルとなるような研究者から情報を得ることは欠かせないだろう。そのために、日本進化学会ニュースの編集委員だった2002年には「海外研究室だより」という連載をはじめた。今も続いているので、関連分野の情報として参考になると思う。

アメリカでは大学間の移動は日常であり、ヨーロッパでも国をまたいで移動するのが普通である。留学すること自体に肩肘を張らなくてもよい。自分のしたい研究テーマに対して最善の環境を探した際に、それがスイスであればスイスに行くし、それが日本であれば日本に行く、

というくらいの自然な感覚で世界中を動けるようになってよいはずである。

最後に、ここまで読んでいただき、チューリヒで私たちとともに研究したい方がいれば歓迎します。シロイヌナズナのゲノム情報を活用し、比較的近縁なタネツケバナ属やフタバガキ科なども対象として適応と種分化の分子基盤を研究しています。時折科研費が採択された際には大学院生を募集するほか、日本学術振興会などのサポートで滞在を希望される場合もぜひご連絡下さい。詳しい情報は次のサイトをご覧ください。

<http://botserv1.uzh.ch/home/shimizu/index.html>

<http://d.hatena.ne.jp/Shimiken/>（引越し前後）

謝辞

本原稿執筆の機会を下さった佐竹暁子さんと大串隆之さん、エコカップの写真をご提供いただいた三宅洋さん、そして日本語を忘れかけている私の文章を校正してくれた理恵に感謝します。

引用文献

- Feibelman PJ (1993) A Ph.D. is not enough! A guide to survival in science. Basic Books, MA, USA
 深谷賢治 (1996) 「数学者の視点」 岩波科学ライブラリー
 Kenta T, Shimizu KK, Nakagawa M, Okada K, Abang HA, Nakashizuka T (2002) Cross-pollen preference and pollen limitation in a tropical emergent *Dipterocarpus tempehes* (Dipterocarpaceae). Am J Bot 89:60-66
 Schiermeier Q (2005) Small is beautiful. Nature 453:532-533
 Shimizu KK, Cork JM, Caicedo AL, Mays CA, Moore RC, Olsen KM, Ruzsa S, Coop G, Bustamante CD, Awadalla P, Purugganan MD (2004) Darwinian selection on a selfing locus. Science 306:2081-2084
 Shimizu KK, Fujii S, Marhold K, Watanabe K, Kudoh H (2005) *Arabidopsis kamchatica* (Fisch. ex DC.) K. Shimizu & Kudoh and *A. kamchatica* subsp. *kawasakiana* (Makino) K. Shimizu & Kudoh, new combinations. Acta Phytotax Geobot 56:165-174
 清水健太郎 (2006) 進化ゲノム学 (進化生態機能ゲノム学) —シロイヌナズナの適応を中心に— 日本生態学会誌 56:28-43
 清水健太郎・長谷部光泰 (編) (2007) 「植物の進化」 秀潤社, 東京